

Mounting head for SMD electronic components - has to have a rotary shaft driven by brushless DC motor with eccentric rotor

Patent number: DE3938088
Publication date: 1991-05-23
Inventor: WEIBLEN KURT (DE)
Applicant: BOSCH GMBH ROBERT (DE)
Classification:
 - **international:** B25J9/12; H02K29/00; H05K13/02
 - **european:** H05K13/04A2
Application number: DE19893938088 19891116
Priority number(s): DE19893938088 19891116

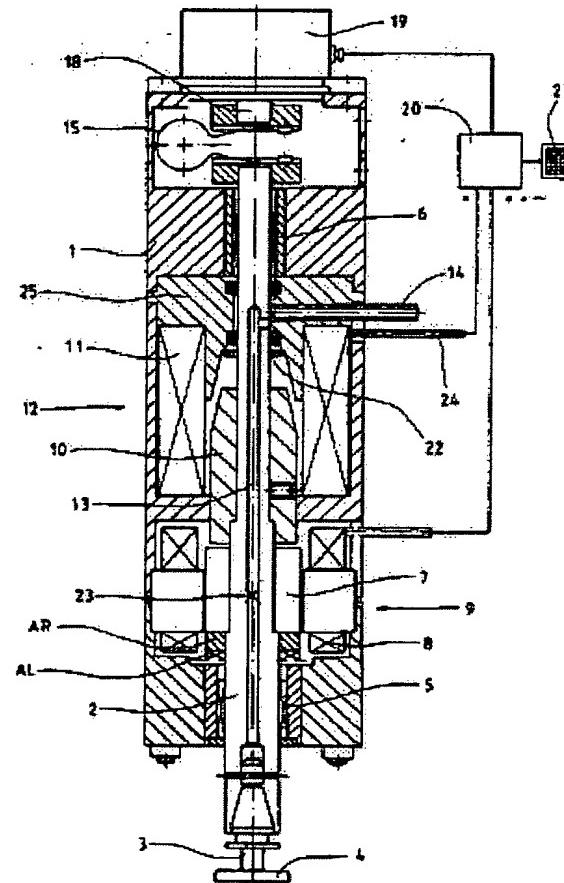
Also published as:

CH681264 (A5)

Abstract of DE3938088

The head is intended for mounting components on the surface of a support and has rotary angle position adjuster and a tool for lifting and lowering the components. The tool (3) is fitted on a rotary shaft, driven by a brushless d.c. motor (9). The latter rotor (7) on the shaft is axially offset from the magnetic centre (23) of the motor stator (8). A magnetic coil (11) surrounds the shaft and a magnetic core on the shaft, spaced from a magnetic stop (22). The coil exerts a force on the magnetic core opposite to that of the permanent magnetic rotor. The angular position of the shaft is measured by an electric rotation detector (19), transmitting a signal to a control (20).

ADVANTAGE - Defined axial force, acting on component provided by d.c. motor and electromagnet.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(19) BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

(12) Offenlegungsschrift
(10) DE 39 38 088 A 1

(51) Int. Cl. 5:
H 05 K 13/02
H 02 K 29/00
B 25 J 9/12
// H05K 13/04

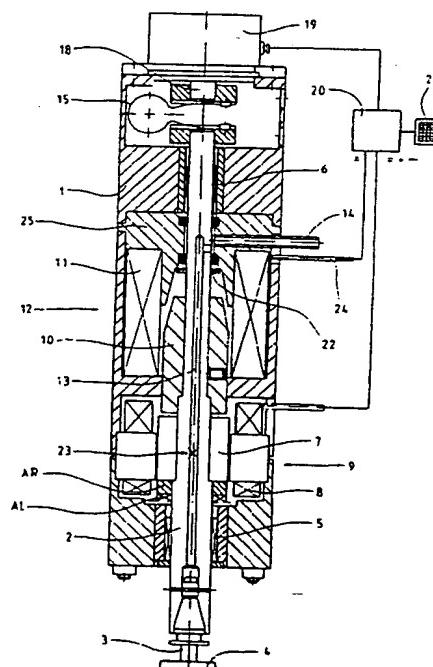
(21) Aktenzeichen: P 39 38 088.2
(22) Anmeldetag: 16. 11. 89
(23) Offenlegungstag: 23. 5. 91

(71) Anmelder:
Robert Bosch GmbH, 7000 Stuttgart, DE

(72) Erfinder:
Weiblen, Kurt, 7430 Metzingen, DE

(54) Bestückkopf für elektronische Bauelemente

Es wird ein Bestückkopf für elektronische Bauelemente vorgeschlagen, der ein die Bauelemente aufnehmendes Werkstück besitzt, welches an der unteren Stirnseite einer Welle befestigt ist. Auf der Welle ist der Magnetkern eines Elektromagneten und der Rotor eines Gleichstrommotors befestigt, so daß über den Magnetkern und den Rotor axiale, entgegengerichtete Kräfte auf die Welle übertragen werden können. Diese axialen Kräfte werden zur Einstellung bzw. Begrenzung der auf das Bauteil beim Aufsetzen ausgeübten Kraft verwendet. Durch Überlagerung eines Wechselstroms kann das Bauteil beim Aufsetzen in den Kleber eingerieben werden.



Beschreibung

Stand der Technik

Die Erfindung betrifft einen Bestückkopf für elektronische Bauelemente gemäß der Gattung des Hauptanspruchs.

Zum Bestücken von gedruckten Schaltungen kann ein Bestückkopf Verwendung finden, der ein Werkzeug als Aufnahmeelement für elektronische Bauelemente besitzt. Mit dem Werkzeug wird das jeweils zu montierende Bauelement, beispielsweise ein sogenanntes SMD-Bauteil (Surface-Mounted-Device) aufgenommen und an der Oberfläche einer gedruckten Schaltung aufgeklebt. Das Werkzeug muß zu diesem Zweck eine möglichst definierte vertikale Kraft auf das Bauteil ausüben und eine Drehbewegung ausführen können. Die Hubbewegung und die seitliche Bewegung des Bestückkopfes wird von einer Maschine, einem sogenannten Randlingsystem durchgeführt. Beim Aufsetzen des Bestückkopfes und des von ihm gehaltenen Bauelements auf einer Oberfläche muß das Bauelement exakt in einer vorgegebenen Winkelposition ausgerichtet sein, damit eine vorgegebene Kontaktierung problemlos möglich ist. Außerdem muß die axiale Kraft beim Aufsetzen des Bauelements so gewählt sein, daß keine Beschädigung des Bauelements auftritt.

Vorteile der Erfindung

Der Erfindungsgegenstand mit den Merkmalen des Hauptanspruchs hat den Vorteil, daß der an sich für die Drehbewegung des Werkzeugs erforderliche Gleichstrommotor in Verbindung mit einem Elektromagneten eine definierte axiale Kraft auf das Bauelement beim Aufsetzen ausübt. Der Gleichstrommotor besitzt einen aus einem magnetischen Zentrum ausgelenkten Permanentmagneten als Rotor, auf den eine axiale Kraft wirkt. Die mit dem Rotor verbundene Welle, an der das Werkzeug befestigt ist, wird somit mit dieser Kraft nach unten gedrückt. Bei Erregung des Stators führt der Rotor eine entsprechende Drehbewegung aus, wodurch das Werkstück und das daran gehaltene Bauteil in eine gewünschte Winkelposition gebracht werden kann. Die vom Permanentmagneten ausgeübte axiale Kraft kann mittels eines zusätzlichen Elektromagneten in gewünschtem Maße kompensiert werden. Dabei kann durch die Größe des Erregerstroms die dem Permanentmagneten entgegen gerichtete Kraft so eingestellt werden, daß beim Aufsetzen des Bauteils auf einer Oberfläche die Aufsetzkraft auf einen solchen Wert begrenzt ist, daß Beschädigungen am Bauteil sicher vermieden werden. Bei Erreichen der maximalen, vorgegebenen Aufsetzkraft weicht die Welle axial aus.

Die Welle, an deren einer Stirnseite das Werkzeug montiert ist, ist mit einem vorzugsweise als Potentiometer ausgebildeten Drehmelder verbunden. Das Potentiometer gibt zu jeder Winkelstellung ein bestimmtes Spannungssignal ab, welches in einer Steuerung verarbeitet wird. Die Steuerung kann diesen Spannungswert mit einem Sollwert vergleichen und entsprechend die dem Stator des Gleichstrommotors zugeführte Spannung steuern, um eine vorgegebene Winkelposition für das Werkzeug und das an ihm gehaltene Bauteil zu erreichen.

Besonders vorteilhaft ist es, in der Aufsetzposition, in der das am Werkstück gehaltene Bauelement in eine

Klebeschicht auf einer Oberfläche eingedrückt wird, der Gleichspannung des Stators eine Wechselspannung zu überlagern. Dies bewirkt, daß die Welle und damit auch das Werkzeug, mit der Frequenz der Wechselspannung — beispielsweise 200 Hz — um die Sollposition geringfügig pendelt, wodurch das am Werkstück befindliche Bauelement in den Kleber oder die Lotpaste "eingerieben" wird. Auf diese Weise erhält man besonders gute Verbindungen zwischen Bauelement und der jeweiligen Oberfläche, auf der das Bauelement aufgebracht wird. Als Wechselspannung kann eine sinusförmige Wechselspannung überlagert werden, wodurch ein weiches Einreiben in den Kleber erfolgt. Wenn die Wechselspannung abgeschaltet wird, geht die Welle und damit das Bauelement in die aufgrund der Gleichspannung vorgegebene Sollposition zurück.

Das Potentiometer, welches den Drehmelder für die Winkelposition der Welle bzw. des jeweiligen Bauelements darstellt, kann über einen als Federelement ausgebildeten Hubausgleich mit der Welle in Verbindung stehen.

Zeichnung

25 Die Erfindung wird nachfolgend anhand der Zeichnung, die ein Ausführungsbeispiel eines Bestückkopfes zeigt, näher erläutert.

Der in der Zeichnung dargestellte Bestückkopf besitzt ein Gehäuse 1, in dem eine Welle 2 drehbar und in geringem Maße axial verschiebbar gelagert ist. An der Unterseite der Welle 2 ist ein Werkzeug 3 befestigt, welches ein elektronisches Bauteil 4 hält. Die Welle 2 ist in zwei Radial-Lagern 5, 6 axial verschieblich gelagert und liegt mit einem Anschlagring AR an einem Axial-Lager AL an. Auf der Welle 2 ist ein als Permanentmagnet ausgebildeter Rotor 7 befestigt, der von einem Stator 8 umschlossen ist, wobei Rotor 7 und Stator 8 einen bürstenlosen Gleichstrommotor 9 bilden. Über dem Rotor 7 sitzt auf der Welle 2 ein Magnetkern 10, der von einer ringförmigen Magnetspule 11 umschlossen ist. Magnetkern 10 und Magnetspule 11 bilden einen Elektromagneten 12.

Die Welle 2 besitzt eine Längsbohrung 13, die mit einem Vakuumanschluß 14 in Verbindung steht. Die Längsbohrung wird bis durch das Werkstück 3 geführt, so daß beispielsweise mittels einer hier nicht dargestellten Saugpumpe über den Vakuumanschluß 14 ein Bauteil 4 am Werkstück 3 angesaugt und festgehalten werden kann. Durch Abschalten der Saugpumpe wird der Unterdruck in der Längsbohrung 13 beseitigt und das Bauteil 4 kann vom Werkstück 3 abgegeben werden.

Am oberen Ende der Welle 2 ist als Hubausgleich ein gebogenes Federelement 15 befestigt, das die Verbindung zu der Stellachse 18 eines Potentiometers 19 bildet. Das Hubausgleichselement 15 überträgt jede Drehbewegung der Welle 2 auf die Stellachse 18 des Potentiometers 19, wobei gleichzeitig eine axiale Bewegung der Welle 2 gegen die geringe Federkraft des Hubausgleichselement 15 möglich ist.

60 Eine elektronische Steuerung 20 ist mit dem Ausgang des Potentiometers 19, mit der Magnetspule 11 und mit dem Stator 8 des Gleichstrommotors 9 verbunden. Über eine Eingabevorrichtung 21 kann der Steuerung 20 eine gewünschte Winkelstellung und die erforderlichen Hubbewegungen eingegeben werden. Das Potentiometer 19 bildet dabei den Geber für die aktuelle Winkelposition der Welle 2, so daß dessen Ausgangssignal zur Einstellung des Drehwinkels von der Steuerung 20 berücksichtigt wird.

tigt werden kann. Der für die Drehbewegung der Welle 2 vorgesehene Gleichstrommotor 9 und das Potentiometer 19 bilden somit zusammen mit der Steuerung 20 einen Regelkreis.

Die Steuerung 20 speist auch die Spule 11 des Elektromagneten 12, so daß je nach Erregerspannung der Magnetkern 10 mit großer oder geringer Kraft in Richtung des magnetischen Anschlags 22 des Elektromagneten 12 gezogen wird. Der magnetische Anschlag ist am Magnetjoch 25 des Elektromagneten 12 ausgebildet. Nicht nur der Magnetkern 10 ist gegenüber seinem magnetischen Anschlag 22 versetzt auf der Welle 2 montiert, sondern auch der Rotor 7 ist gegenüber dem magnetischen Zentrum 23 des Gleichstrommotors 9 versetzt auf der Welle 2 angeordnet. Der als Permanentmagnet ausgebildete Rotor 7 ist bestrebt, sich in Richtung des magnetischen Zentrums 23 zu bewegen. Die Welle 2 wird somit nach unten gedrückt. Gleichzeitig kann durch Erregung der Magnetspule 11 der Magnetkern 10 nach oben in Richtung des magnetischen Anschlags 22 gezogen werden, wodurch eine nach oben gerichtete Kraft an der Welle 2 angreift. Die von der Magnetspule 11 auf die Welle 2 ausgeübte axiale Kraft kann mittels des Erregerstroms so eingestellt werden, daß die am Permanentmagnet wirksame Kraft nach unten in einem gewünschten Maß teilweise kompensiert wird. Zu diesem Zweck wird die Magnetspule 11 mit einem entsprechend großen Erregerstrom über ihren elektrischen Anschluß 24 gespeist. Der am Stator 8 angelegten Gleichspannung kann eine sinusförmige Gleichspannung überlagert werden, wodurch das Werkstück 3 in eine entsprechende Pendelbewegung um die vorgegebene Winkelposition versetzt wird. Das dabei nach unten gedrückte Bauelement 4 kann in einen hier nicht dargestellten Kleber auf einer Oberfläche einer Platin eingerieben werden. Zu dem gleichen Zweck kann auch dem Erregerstrom des Magneten 12 ein Wechselstrom überlagert werden.

Patentansprüche

40

1. Bestückkopf für elektronische Bauelemente zum Aufsetzen der Bauelemente auf einer Oberfläche eines Bauteileträgers, insbesondere für SMD-Bauteile, mit Einrichtungen zum Einstellen der Drehwinkelposition und zum Anheben und Absenken eines die Bauelemente aufnehmenden Werkzeugs, dadurch gekennzeichnet, daß das Werkzeug (3) auf einer mittels eines bürstenlosen Gleichstrommotors (9) drehbaren Welle sitzt, daß der auf der Welle (2) befestigte Rotor (8) des Gleichstrommotors (9) aus dem magnetischen Zentrum (23) dessen Stators (8) axial versetzt ist, daß eine Magnetspule (11) die Welle (2) und einen auf ihr im Abstand zu einem magnetischen Anschlag (22) angeordneten Magnetkern (10) umschließt, wobei die Magnetspule (11) auf den Magnetkern (10) eine Kraft ausübt, die der auf den als Permanentmagneten ausgebildeten Rotor (7) wirkenden axialen Kraft entgegengesetzt ist.

2. Bestückkopf nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß ein die Winkelposition der Welle (2) messender elektrischer Drehmelder (19) sein Meßsignal an eine Steuerung (20) überträgt, die die am Stator (8) anzulegende Gleichspannung und den Erregerstrom der Magnetspule (11) steuert und damit die Winkelposition und die axiale Kraft auf das an ihr befestigte Werkzeug (3) beim Aufsetzen auf

einer Oberfläche bestimmt.

3. Bestückkopf nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß an dem Stator (8) beim Absenken des Bestückkopfes eine Wechselspannung der die Winkelposition bestimmenden Gleichspannung überlagert ist.

4. Bestückkopf nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß bei einem senkrecht stehenden Bestückkopf mit unten befindlichem Werkzeug (3) der Rotor (7) nach oben bezüglich des zugehörigen magnetischen Zentrums (23) und der Magnetkern (10) nach unten bezüglich des magnetischen Anschlags (22) versetzt auf der Welle (2) montiert sind.

5. Bestückkopf nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß ein als Potentiometer (19) ausgebildeter Drehmelder in geringem Abstand vom freien Ende der Welle (2) ortsfest angeordnet ist, und daß die Stellachse (18) des Potentiometers (19) über ein Hubausgleichselement (15) mit der axial verschiebbaren Welle (2) verbunden ist.

6. Bestückkopf nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß beim Aufsetzen des am Werkzeug (3) gehaltenen Bauelements auf einer Oberfläche dem Erregerstrom des Gleichstrommotors (9) und/oder der Magnetspule (10) ein Wechselstrom überlagert ist.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

